トウホクサンショウウオの保全に配慮した既設砂防堰堤の調査・補強設計

日本工営都市空間株式会社　○中居暁，東尾治伸，久保健一,石垣勝之，吉田要，加藤真雄，山田周治

1. はじめに

頻発する土砂災害対策として，既存の砂防施設の機能・性能の確保が重要となっている．対象の既設堰堤は，竣工から約 70 年が経過しており，設計基準等の変遷を背景に土石流対策施設として機能・性能の確保が課題であった．

本稿は，既設堰堤の基礎部の止水域で貴重種であるトウホクサンショウウオの成体と卵嚢が確認されたことから,繁殖環境への影響を最小限に抑えるためボーリング調査での対策を紹介する．また，工事におけるトウホクサンショウウオの保全措置の提案内容を報告する．

2. 既設堰堤と周辺状況

既設堰堤は，流域最下流の堰堤で昭和 27 年竣工の高さ 3.1m，堤長約 17m，水通し天端幅 1.5m の小規模な不透過型砂防堰堤である．(**写真-1**)本堤の主な変状として，基礎部前面が大きく洗堀され，流水は堰堤の堆砂敷で伏流し，基礎部の窪地に止水域が形成されている．また,止水域には，右岸側の貯水槽の余水吐き（塩ビ管）からも水が供給されている．この止水域においてトウホクサンショウウオの成体と卵嚢が現地調査時に確認された．

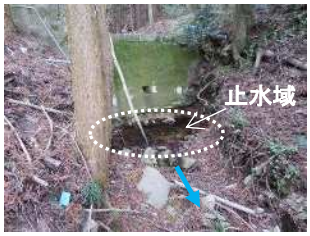

写真-1 既設堰堤

3. トウホクサンショウオの繁殖状況

春先の現地踏査で，トウホクサンショウウオの成体(**写真-2**)と卵嚢(**写真-3**)を確認した．当社の環境の専門家の指導に基づき，手で直接触れないように留意して捕獲した．

トウホクサンショウウオは，環境省レッドリスト 2020，宮城県レッドリスト 2021 の準絶滅危惧種(NT)に指定されている．

写真-2 ﾄｳﾎｸｻﾝｼｮｳｳｵ（成体）

写真-3 ﾄｳﾎｸｻﾝｼｮｳｳｵ（卵嚢）

既設堰堤の下流は，両岸とも石や礫で構成される自然護岸であり落葉落枝が堆積し，スギやシダ類が疎らに生育していた．渓床材料は，主に砂礫で構成されており，石も比較的多くみられた．水は右岸の斜面から突き出た塩ビ管から供給されているが，下流へは流出しておらず，止水環境となっていた．水域の大きさは，縦断方向に約 2m，横断方向に約 4m であり，水深は最も深いところで約 20cm であった．水中にはスギの落葉落枝が堆積していた．

4. ボーリング調査時の排水対策

既設堰堤部でのボーリング調査時に発生する余水がトウホクサンショウウオの卵嚢がある水域に流入し，濁水による繁殖環境への影響が懸念された．当初の計画では既設堰堤の水通し天端で本体を貫通させてボーリングコアを採取する計画であったが,極力水たまりへの流入を抑える対応として,ボーリングコアは左岸袖部で採取する計画に変更した．現場作業時には濁水の流入状況を随時監視するとともに掘削水の流出を最小限にするため，次の対策を行った．

(1)ボーリング孔口からの掘削水の流出対策

堰堤表面からの掘削水の流下を防ぐため，ボーリング孔口の周辺を土嚢で囲い，掘削水が堰堤表面から流下するのを防止した．排出される掘削水は，半割れ塩ビ管，雨樋を使用して，堰堤上流に設置した集水槽へ誘導して集水し適切に廃棄した．(**写真-4**)

写真-4 ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ孔口排水対策

(2)堰堤基礎面下より下流へ回り込んだ掘削水の対策

ボーリング掘削が進行するに伴い，堰堤基礎面下より回り込んだ掘削水が堰堤下流へしみ出しているのが確認された．これに対しては，水中ポンプを使用して掘削水の排水除去を行い止水域での拡散を防止した．(**写真-5**)

写真-5 水中ﾎﾟﾝﾌﾟでの排水除去

ボーリング調査位置の変更，濁水流入状況の監視及び排水対策により，ボーリング調査期間中に一時的に僅かな濁水の流入が認められたものの，翌日には濁りが解消する程度に抑制できた．

現場作業が終了した2週間後に環境の専門家による現地調査を行った結果，孵化後の卵嚢(**写真-6**)と幼生(**写真-7**)を確認し，ボーリング調査による排水の影響は抑えられたと考えられる．

写真-6 ﾄｳﾎｸｻﾝｼｮｳｳｵ（孵化後）

写真-7 ﾄｳﾎｸｻﾝｼｮｳｳｵ（幼生）

5. 環境保全措置の検討

既設堰堤直下の止水域は，工事により消失するため，環境保全措置を検討した．

(1)保全措置の方針

環境保全措置の検討に当たっては，環境への影響を回避し，または低減することを優先するものとし，回避，低減による十分な対応ができない場合には，代償措置を検討する．今回は，以下に示す観点から工事前に近傍の既設堰堤上流にトウホクサンショウウオを移設する代償措置を提案した．

① 既設堰堤の補修・補強工事に伴い，止水域への影響が避けられないことから，環境保全措置（回避・低減）の実施は困難である．

② 既設堰堤から上流側にはトウホクサンショウウオの産卵場所となり得る止水域が複数位置することから，工事実施時に成体・卵嚢が確認された場合は，代償措置として上流側への移設が可能である．

6. トウホクサンショウオの移設検討

(1)移設候補地の選定

現地踏査の結果，トウホクサンショウウオの産卵場所となり得る止水域は，既設堰堤より下流側で 3 地点，上流側で 7 地点の計 10 地点が確認された．このうち，トウホクサンショウウオが確認された止水域は，**図-1** に示すとおり，既設堰堤直下の止水域及び堆砂敷より上流の止水域（上流 1）の 2 地点であった．

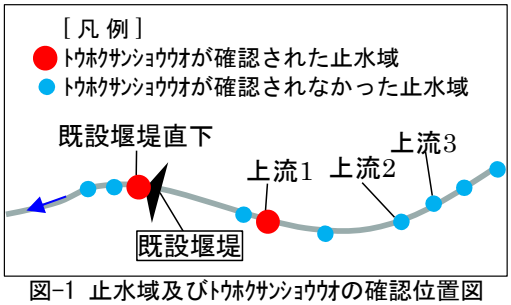

図-1 止水域及びﾄｳﾎｸｻﾝｼｮｳｳｵの確認位置図

移設先は，遺伝的かく乱の観点から可能な限り移設元の近傍もしくは，同一の沢とすることが望ましい．また，直接改変箇所より下流は事業の影響を受ける可能性が高いため，移設先としては望ましくない．したがって，既設堰堤より上流側に位置する止水域を移設先の候補地とした．

止水域の上流 1 はトウホクサンショウウオの卵嚢が確認されたことから，本種の好適な生息環境と判断し，移設候補地とする．また，止水域の上流 2 と上流 3 は水域が比較的広く，渓床材料が砂礫であること，水中にはスギ等の落葉落枝が堆積していることから，候補地として選定する．

止水域の上流 1 が最も好適な候補地と考えられるが，幼生の生息密度が高くなる可能性があること，移設によるリスク分散を図ることから，複数の止水域に分けて移設することが望ましい．また，トウホクサンショウウオは肉食性であることから，水域内の密度が高く餌量が少ない場合には，共食いを行う可能性があることに留意が必要である．

(2)移設時期

トウホクサンショウウオの成体は，林床に生息するため，確認は比較的困難である．しかし，繁殖期には水中に姿を現し，見つけやすくなる．また，卵嚢は確認・採取が容易であることから，移設対象とする．一方，孵化した幼生は秋ごろまで水中に生息するが，体長が小さく，落葉落枝に間に隠れていることから，移設には適さない．したがって，移設は基本的に繁殖期における成体及び卵嚢を対象とし，移設適期は 3 月～6 月（**表-1**）と言える．なお，既設堰堤直下の止水域では，多数の卵嚢が確認されており，複数個体が産卵している可能性があるため，着工までに複数回確認・移設することが望ましい．

表-1 トウホクサンショウウオの移設適期

発育段階	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
成体	繁殖期				周辺の林床に生息（成体）							
卵・幼生	卵～幼生 **【移設適期】**				止水域に生息（幼生）					周辺の林床に上陸※		

※幼生で越冬する個体が存在する可能性あり．

工事は**表-1** の移設後の 7 月～12 月に着工することが望ましい．繁殖期前から繁殖期にかけて着工する必要がある場合には，トウホクサンショウウオが止水域に集まることや産卵することを抑制するため，前年の秋季頃に水域を埋める等の措置を講ずることが望ましい．

(3)捕獲・採取，記録

トウホクサンショウウオが確認された場合には，タモ網等を用いて個体の捕獲もしくは卵嚢の採取を行う．捕獲した個体もしくは採取した卵嚢は，速やかに蓋付バケツに入れ，個体写真を撮影するとともに，個体数を記録する．また，生息環境の状況がわかるよう写真を撮影することが望ましい．

7. おわりに

対象の既設堰堤は，建設後数十年を経過して周辺環境と調和し，トウホクサンショウウオの繁殖環境を形成していた．トウホクサンショウウオの成体は陸上で生息するため発見が困難であるが，繁殖期に現地調査を実施し，卵嚢の特徴(バナナ状で透明)を知っていれば専門家でなくても発見できる可能性は高いと考えられる．

本業務では，ボーリング調査後に孵化を確認できたことから掘削水の影響を最小限に抑えることができたと評価できる．また，保全措置の検討では，代償措置として上流側への移設の提案を行った．

今後は，砂防施設の設計に際し，繁殖環境の修復・再生の観点から，透過型砂防堰堤への改築や水褥池の形成，緩勾配で隠れる隙間のある護岸など，細部構造にも留意した検討を行っていきたい．

参考文献

1) 環境省レッドリスト 2020
2) 宮城県レッドリスト 2021
3) 宮城県の絶滅のおそれのある野生動植物（宮城県，2016 年 3 月）
4) 日本動物大百科 5 両生類・爬虫類・軟骨魚類（平凡社，1996 年 12 月）